

DERWENT-ACC-NO: 1990-209682

DERWENT-WEEK: 199027

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Industrial robot for e.g. machine tool welding - has two
section arm with parallel rods pivoted to intermediate
element in shape of trapezium

INVENTOR: DALAKIAN, S V; OLSHANSKY, O V ; TUKHOV, S J

PATENT-ASSIGNEE: ORGSTANKINPROM[ORGSR]

PRIORITY-DATA: 1988WO-SU00245 (November 25, 1988)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
WO 9006213 A	June 14, 1990	N/A	000	N/A
EP 396752 A	November 14, 1990	N/A	000	N/A
FI 9003711 A	July 24, 1990	N/A	000	N/A
JP 03502306 W	May 30, 1990	N/A	000	N/A

DESIGNATED-STATES: FI JP AT BE CH DE FR GB IT LU NL SE DE IT SE

CITED-DOCUMENTS: 1.Jnl.Ref; SU 601154 ; SU 664909

INT-CL (IPC): B25J009/06

ABSTRACTED-PUB-NO: WO 9006213A

BASIC-ABSTRACT:

An industrial robot, e.g. for machine tool welding and servicing operations, consists of a rotary support (1) and a mechanical arm with a gripper (7). The arm is in two sections (8,9), each in the form of a parallelogram with lengthwise rods (10,11,13,14), connected by an intermediate element in the shape of a rectangle or a trapezium with pivots at its corners for the rods.

The ends of the two lower rods (11,13) connected to the intermediate element are equipped with meshing toothed sectors (20,21). The drive for the robot is in the form of a lever linking the rods at the opposite end of the arm to the gripper, actuated by a rotary Drive (26) and screw (27).

ADVANTAGE - Simpler control, with greater rigidity in extended position.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/2

TITLE-TERMS: INDUSTRIAL ROBOT MACHINE TOOL WELD TWO SECTION ARM PARALLEL ROD
PIVOT INTERMEDIATE ELEMENT SHAPE TRAPEZIUM

DERWENT-CLASS: P62

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1990-162961

Best Available Copy

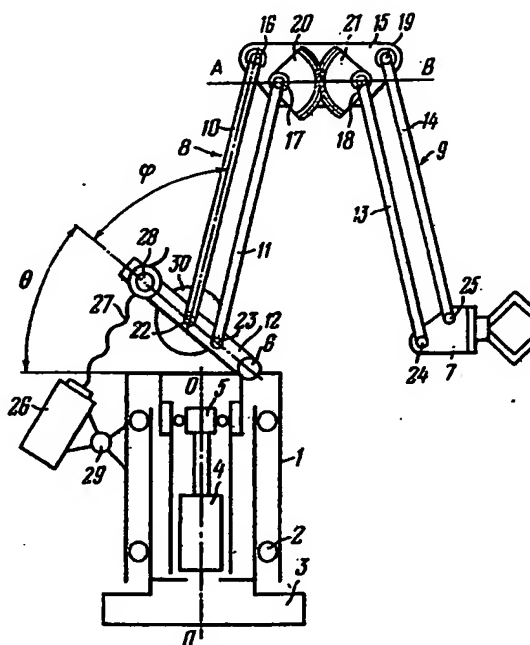
РСТ

ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
Международное бюро



МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ
С ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(51) Международная классификация изобретения: AB25J 9/06	A1	(11) Номер международной публикации: WO 90/06213 (43) Дата международной публикации: 14 июня 1990 (14.06.90)
<p>(21) Номер международной заявки: PCT/SU88/00245</p> <p>(22) Дата международной подачи: 25 ноября 1988 (25.11.88)</p> <p>(71) Заявитель: НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ПО КОМПЛЕКСНОМУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ СТАНКОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ "ОРГ-СТАНКИНПРОМ" (SU/SU); Москва 105264, ул. 9 Парковая, д. 37 (SU) [NAUCHNO-PROIZVODSTVENNOE OBYEDINENIE PO KOMPLEKSNOMU TEKHNOLOGICHESKOMU PROEKTIROVANIJU STANKOSTROITEL'NYKH PREDPRIYATIY "ORG-STANKINPROM", Moscow (SU)].</p> <p>(72) Изобретатели: ДАЛАКЯН Сергей Владимирович; Москва 117321, ул. Академика Капицы, д. 34, кв. 193 (SU) [DALAKIAN, Sergei Vladimirovich, Moscow (SU)]. ОЛЬШАНСКИЙ Олег Владимирович; Волгоград 400093, ул. Горюховцев, д. 2, кв. 50 (SU)</p>		<p>[OLSHANSKY, Oleg Vladimirovich, Volgograd (SU)]. ПАСТУХОВ Сергей Юрьевич; Волгоград 400021, ул. Ясеновая, коттедж 110 (SU) [PASTUKHOV, Sergei Jurievich, Volgograd (SU)].</p> <p>(74) Агент: ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА СССР; Москва 103735, ул. Куйбышева, д. 5/2 (SU) [THE USSR CHAMBER OF COMMERCE AND INDUSTRY, Moscow (SU)].</p> <p>(81) Указанные государства: АТ (европейский патент), ВЕ (европейский патент), СН (европейский патент), ДЕ (европейский патент), FI, FR (европейский патент), GB (европейский патент), IT (европейский патент), JP, LU (европейский патент), NL (европейский патент), SE (европейский патент).</p> <p>Опубликована С отчетом о международном поиске.</p>

(54) Title: **INDUSTRIAL ROBOT**(54) Название изобретения: **ПРОМЫШЛЕННЫЙ РОБОТ**

(57) Abstract

The robot contains a mechanical arm, consisting of two links (8, 9), one (8) of which consists of a parallelogram. The second link (9) of the arm also consists of a parallelogram and is connected with the first link (8) by means of an intermediary link (15) which consists of a tetragon at whose vertices are mounted hinges (16, 17, 18, 19).

Изобретение относится к машиностроению. Робот содержит механическую руку, состоящую из двух звеньев (8,9), одно (8) из которых представляет собой параллелограмм. При этом второе звено (9) руки также представляет собой параллелограмм и связано с первым звеном (8) с помощью промежуточного звена (15), который выполнен в виде четырехугольника, в вершинах которого установлены шарниры (16, 17, 18, 19).

ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ

Коды, используемые для обозначения стран-членов РСТ на титульных листах брошюр, в которых публикуются международные заявки в соответствии с РСТ.

AT	Австрия	DK	Дания	MG	Малагаскар
AU	Австралия	ES	Испания	ML	Мали
BB	Барбадос	FI	Финляндия	MR	Мавритания
BE	Бельгия	FR	Франция	MW	Малави
BF	Буркина-Фасо	GA	Габон	NL	Нидерланды
BG	Болгария	GB	Великобритания	NO	Норвегия
BJ	Бенин	HU	Венгрия	RO	Румыния
BR	Бразилия	IT	Италия	SD	Судан
CA	Канада	JP	Япония	SE	Швеция
CF	Центральноафриканская Республика	KR	Корейская Народно-Демократическая Республика	SN	Сенегал
CG	Конго	KG	Корейская Республика	SU	Советский Союз
CH	Швейцария	LI	Лихтенштейн	TD	Чад
CM	Камерун	LK	Шри-Ланка	TG	Того
DE	Федеративная Республика Германии	LU	Люксембург	US	Соединенные Штаты Америки
		MC	Монако		

ПРОМЫШЛЕННЫЙ РОБОТ

Область техники

Настоящее изобретение относится к машиностроению, а более точно - к промышленному роботу.

5 Изобретение с наибольшим успехом может быть применено при создании роботов, предназначенных для газо- и электросварки, а также обслуживания технологического оборудования, например, загрузки заготовками металлорежущих станков.

10 Кроме того, изобретение может найти применение в манипуляторах с ручным управлением, предназначенных для подъема и транспортирования тяжелых заготовок.

Предшествующий уровень техники

15 Можно выделить два направления робототехники: роботы с выдвигающейся рукой и со складывающейся рукой.

Роботы с выдвигающейся рукой работают в сферической (полярной) системе координат, например, робот фирмы United States Robots (США)..

20 Телескопическая рука такого робота состоит из двух звеньев, одно из которых (внутреннее) оснащено исполнительным органом и входит в другое (внешнее).

Роботы, работающие в сферической системе координат, характеризуются простотой управления, так как прямолинейное перемещение исполнительного органа осуществляется путем выдвижения руки при работе одного привода и возможностью работы в режиме ручного управления без необходимости интерполяции. Однако эти роботы имеют малую зону досягаемости исполнительного органа, так как величина выдвижения ограничена длиной звеньев руки (ход исполнительного органа не может превысить 50% от длины руки в выдвинутом положении). Кроме того, прямолинейное перемещение руки усложняет доступ исполнительного органа с тыльной стороны объекта или при наличии препятствия между роботом и объектом.

35 Роботы со складывающейся рукой работают в ангулярной (угловой) системе координат.

Типичным представителем роботов со складывающейся рукой является робот фирмы ASEA Модель JRV B-6

- 2 -

(Швеция), содержащий поворотное основание и шарнирно соединенную с ним механическую руку с исполнительным органом, состоящую из двух звеньев, одно из которых представляет собой параллелограмм и образовано продольными и поперечными тягами.

Второе звено, по существу, представляет собой продолжение одной из поперечных тяг упомянутого параллелограмма. Это обуславливает изменение жесткости руки в целом в зависимости от конфигурации параллелограмма. Когда угол между продольной и поперечной тягами равен 90° (в полусогнутом положении руки), жесткость максимальна. При приближении этого угла к нулевому значению (в положении руки полностью выдвинутом) жесткость существенно уменьшается.

Роботы со складывающейся рукой характеризуются: малой жесткостью руки в крайнем выдвинутом положении, так как при этом угол между продольными и поперечными тягами приближается к нулю; невозможностью использования робота в качестве манипулятора с ручным управлением, так как при независимой работе любого из приводов (при отсутствии интерполяции) исполнительный орган перемещается по сложной траектории, отличной от окружности или прямой; сложностью управления, так как перемещение по одной из осей вызывает изменение всех координат, что, в свою очередь, вызывает необходимость сложных вычислений, связанных с пересчетом.

Раскрытие изобретения

Поставленная задача решается тем, что в промышленном роботе, содержащем поворотную опору и шарнирно связанную с ней механическую руку с исполнительным органом, состоящую из двух звеньев, одно из которых представляет собой параллелограмм и содержит продольные тяги, и в котором, согласно изобретению, второе звено руки также представляет собой параллелограмм, содержит продольные тяги и связано с первым звеном посредством промежуточного звена, выполненного в виде четырехугольника, в вершинах которого установлены шарниры, свя-

- 3 -

звующие промежуточное звено с продольными тягами первого и второго звеньев, при этом два соседних шарнира, связывающие продольные тяги обоих звеньев, оснащены установленными соосно с шарнирами зубчатыми колесами, находящимися в зацеплении друг с другом и жестко соединенными с упомянутыми продольными тягами обоих звеньев.

Предлагаемая конструкция позволяет расширить зону досягаемости исполнительного органа робота за счет того, что промежуточное звено увеличивает общую длину руки, а также позволяет полностью вытягивать и полностью складывать руку при сохранении достаточно большого угла между продольной и промежуточной тягами, обуславливающего жесткость конструкции.

Робот с предложенной кинематикой позволяет осуществлять прямолинейное перемещение исполнительного органа с сохранением его ориентации при работе лишь одного привода (изменяющего угол между продольной и поперечной тягами первого звена).

Целесообразно, чтобы четырехугольник был выполнен в виде трапеции, меньшее основание которой обращено к опоре робота.

Благодаря этому в любом положении исполнительного органа минимальный угол между продольной и поперечной тягами будет меньше, чем угол между продольной и поперечной тягами в случае, если большее основание трапеции обращено к опоре. Образование минимального угла обеспечит большую жесткость руки в выдвинутом положении.

Краткое описание чертежей

В последующем настоящее изобретение поясняется подробным описанием конкретного примера его выполнения со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых:

фиг.1 изображает общий вид промышленного робота, согласно изобретению, продольный разрез;

фиг.2 - то же, с полностью вытянутой механической рукой

- 4 -

Лучший вариант осуществления изобретения

Патентуемый промышленный робот содержит поворотную в горизонтальной плоскости опору I, установленную с помощью подшипников 2 качения на основании 3 и приводимую во вращение относительно вертикальной оси 0-0 с помощью электропривода 4 и редуктора 5. С опорой I с помощью шарнира 6 связана механическая рука, несущая исполнительный орган 7 в виде схвата. Механическая рука состоит из двух звеньев 8 и 9. Звено 8 представляет собой параллелограмм и содержит продольные тяги IO и II и поперечную тягу I2.

Согласно изобретению, второе звено 9 так же, как и первое звено 8, представляет собой параллелограмм и содержит продольные тяги I3 и I4. Второе звено 9 связано с первым звеном 8 посредством промежуточного звена I5, которое выполнено в виде четырехугольника. В вершинах четырехугольника установлены шарниры I6, I7, I8 и I9, связывающие промежуточное звено I5 с продольными тягами, соответственно II, I2 и I3, I4 обоих звеньев 8 и 9. При этом два соседних шарнира I7 и I8, связывающие продольные тяги I2 и I3 звеньев 8 и 9, оснащены зубчатыми колесами 20 и 21, имеющими одинаковое число зубьев и установленными соосно с шарнирами I7 и I8. Зубчатые колеса 20 и 21 находятся в зацеплении друг с другом и жестко соединены с упомянутыми продольными тягами I2 и I3.

Таким образом, параллелограмм первого звена 8 образован продольными тягами IO и II, поперечной тягой I2 и промежуточным звеном I5, а параллелограмм второго звена 9 образован продольными тягами I3 и I4, поперечной тягой, роль которой выполняет исполнительный орган 7 и промежуточным звеном I5.

Продольные тяги IO и II звена 8 шарнирами 22 и 23 соединены с поперечной тягой I2, а продольные тяги I3 и I4 звена 9 соединены с помощью шарниров 24 и 25 с поперечной тягой в виде исполнительного органа 7. Тяга I2 приводится во вращение относительно шарнира 6

- 5 -

приводом 26, связанным с ним с помощью винтовой пары, винт 27 которой соединен с выходным валом (на фиг. не показан) привода 26, а гайка 28 установлена на тяге

5 12. Привод 26 установлен на опоре I с помощью шарнира 29.

Четырехугольник, образованный шарнирами 16, 17, 18 и 19 промежуточного звена 15, представляет собой трапецию, меньшее основание (то есть отрезок прямой А-В, заключенный между шарнирами 17 и 18) которой обращено к опоре I робота.

10

Для обеспечения поворота продольной тяги 10 относительно поперечной тяги 12 предусмотрен привод 30, установленный на поперечной тяге 12 соосно с шарниром 22, при этом выходной вал (на фиг. не показан) привода 30 жестко связан с продольной тягой 10.

15

Работа промышленного робота осуществляется следующим образом.

Пусть первоначально механическая рука занимает

20 промежуточное (полусогнутое) положение, как изображено на фиг. I. После включения электропривода 30 продольная тяга 10 поворачивается относительно шарнира 22. При этом угол φ между продольной тягой 10 и поперечной тягой 12, принадлежащими параллелограмму первого звена 8, изменяется на величину $\Delta \varphi$, заданную программой.

25

Так как продольная тяга 11 и промежуточное звено 15 принадлежат тому же параллелограмму первого звена 8, то угол между ними также изменяется на величину $\Delta \varphi$.

30

Поворот продольной тяги 11 вызывает поворот зубчатого колеса 20 вокруг шарнира 17 относительно промежуточного звена 15. Находящееся в зацеплении с зубчатым колесом 20 зубчатое колесо 21 и связанная с ним

35 промежуточная тяга 13 поворачиваются на ту же величину $\Delta \varphi$.

Так как промежуточное звено 15 и продольная тяга 13 принадлежат параллелограмму второго звена 9, то

- 6 -

угол между исполнительным органом 7 и продольной тягой I4 также изменяется на величину $\angle \varphi$.

5 Таким образом исполнительный орган 7 перемещается по прямой линии, параллельной прямой А-В с сохранением первоначальной ориентации.

При достижении максимального угла рука находится в положении полностью вытянутом, как это представлено на фиг.2.

10 При этом продольные тяги II и I3 находятся на одной прямой, проходящей через шарниры 23 и 24.

Для осуществления подъема (опускания) руки включают привод 26, который через винт 27 и гайку 28 поворачивает поперечную тягу I2, а вместе с ней и руку
15 относительно шарнира 6, не меняя ее конфигурации. При этом изменяется угол θ между поперечной тягой I2 и верхней плоскостью опоры I.

Для осуществления поворота робота включается привод 4, который через редуктор 5 поворачивает опору
20 I вокруг вертикальной оси O-O.

Промышленная применимость

Изобретение с наибольшим успехом может быть использовано при создании роботов, предназначенных для газо- и электросварки, а также для обслуживания техно-
25 логического оборудования, например загрузки заготовками металлорежущих станков.

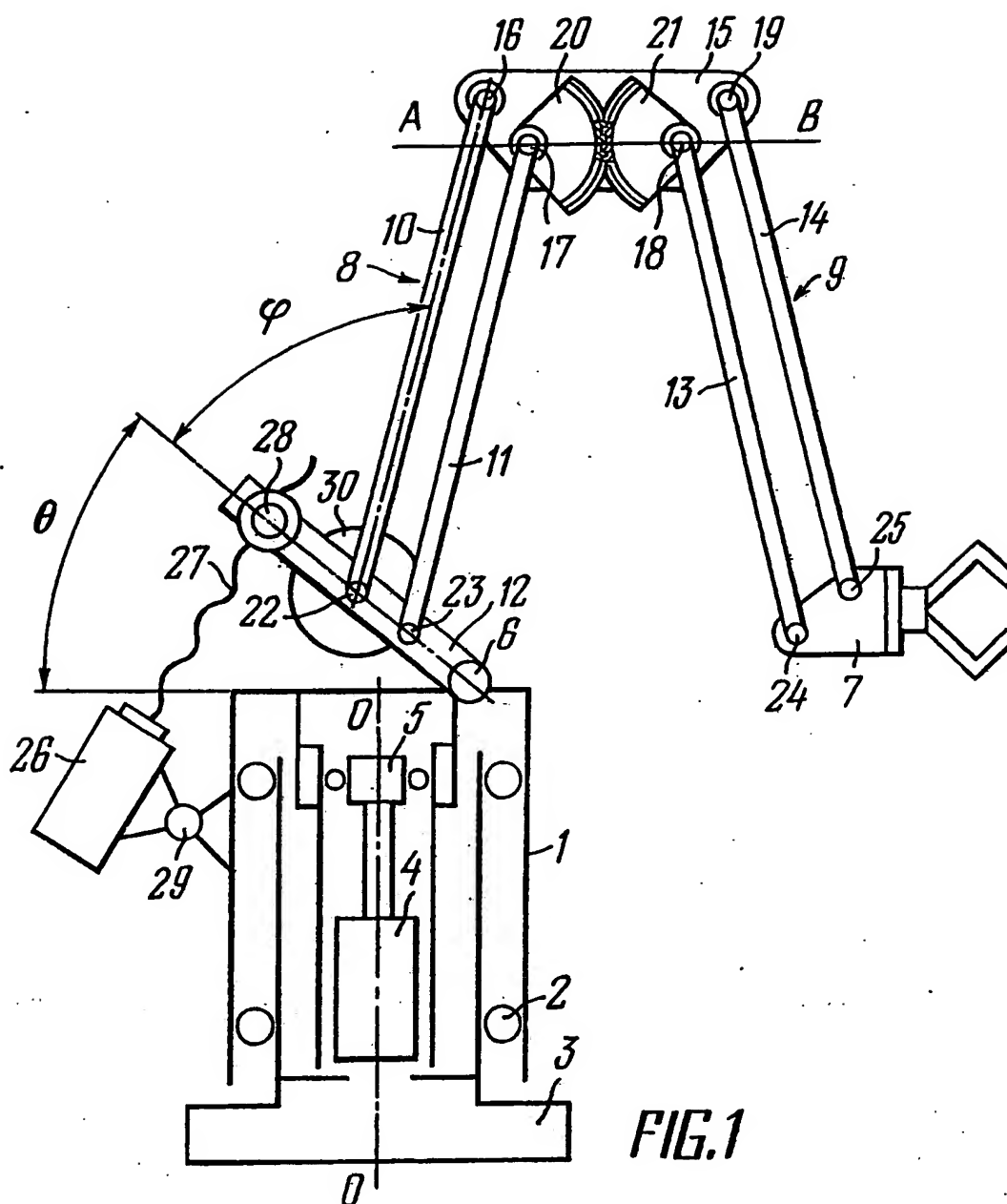
Кроме того, изобретение может найти применение в манипуляторах с ручным управлением, предназначенных для подъема и транспортирования тяжелых заготовок.

- 7 -

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Промышленный робот, содержащий поворотную опору (I) и шарнирно связанную с ней механическую руку с исполнительным органом (7), состоящую из двух звеньев (8,9), одно (8) из которых представляет собой параллелограмм и содержит продольные тяги (I0,I1), отличающийся тем, что второе звено (9) руки также представляет собой параллелограмм, содержит продольные тяги (I3,I4) и связано с первым звеном (8) посредством промежуточного звена (I5), выполненного в виде четырехугольника, в вершинах которого установлены шарниры (I6,I7,I8,I9), связывающие промежуточное звено (I5) с продольными тягами (I1,I2,I3,I4) первого (8) и второго (9) звеньев, при этом два соседних шарнира (I7,I8), связывающие продольные тяги (I2,I3) звеньев (8,9), оснащены установленными соосно с шарнирами (I7,I8) зубчатыми колесами (20,2I), находящимися в зацеплении друг с другом и жестко соединенными с упомянутыми продольными тягами (I2,I3) обоих звеньев (8,9).

2. Промышленный робот по п.1, отличающийся тем, что четырехугольник представляет собой трапецию, меньшее основание которой обращено к опоре (I) робота.

$\frac{1}{2}$ 

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка № PCT/SU 88/00245

I. КЛАССИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТА ИЗОБРЕТЕНИЯ (если применяются несколько классификационных индексов, укажите все)		
В соответствии с Международной классификацией изобретений (МКИ) или как в соответствии с национальной классификацией, так и с МКИ		
МКИ ⁵ - В 25J 9/06		
II. ОБЛАСТЬ ПОИСКА		
Минимум документации, охваченной поиском ⁷		
Система классификации	Классификационные рубрики	
МКИ ⁴	В 25J 1/00, 1/02, 9/00, 9/06	
Документация, охваченная поиском и не входившая в минимум документации, в той мере, насколько она входит в область поиска ⁵		
III. ДОКУМЕНТЫ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К ПРЕДМЕТУ ПОИСКА ⁸		
Наименование	Ссылка на документ ¹¹ , с указанием, где необходимо, частей, относящихся к предмету поиска ¹²	Относится к пункту формулы № ¹⁴
A	SU, AI, 601154 (А.А.КАРСАКОВ и другие), 9 марта 1978 (09.03.78), смотри фиг. I	I
A	SU, AI, 664909 (А.С.ГАЛАНОВ и другие), 30 мая 1979 (30.05.79), смотри фиг. I	I
A	Ю.Г.КОЗЫРЕВ "Промышленные роботы", справочник, 1983, Машиностроение, (Москва), смотри с. 138-139, рис. 27	I
<p>* Особые категории ссылочных документов¹³:</p> <p>А* документ, определяющий общий уровень техники, который не имеет наиболее близкого отношения к предмету поиска.</p> <p>Е* более ранний патентный документ, не опубликованный на дату международной подачи или после нее.</p> <p>Л* документ, подтверждающий сомнению признание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано).</p> <p>О* документ, относящийся к устройству раскрытию, применению, выставке и т. д.</p> <p>Р* документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашивания этого приоритета.</p> <p>Т* более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или даты приоритета и не порочащий запатенту, но приводимый для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение.</p> <p>Х* документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; ссылаемое изобретение не обладает новизной и изобретательским уровнем.</p> <p>У* документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; документ в сочетании с одним или несколькими подобными документами порочит изобретательский уровень заявляемого изобретения, такое сочетание должно быть очевидно для лиц, обладающих познаниями в данной области техники.</p> <p>Э* документ, являющийся членом одного и того же патентного семейства.</p>		
IV. УДОСТОВЕРЕНИЕ ОТЧЕТА		
Дата действительного завершения международного поиска	Дата отправки настоящего отчета о международном поиске	
18 июля 1989 (18.07.89)	15 августа 1989 (15.08.89)	
Международный поисковый орган	Подпись уполномоченного лица	
ISA/SU	В.Варфоломеев	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.